

Extenzív hasznosítású gyepek élőhely kezelése különböző szarvasmarhafajták legeltetésével – áttekintés

Kovácsné Koncz Nóra – Béri Béla

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar, Állattenyésztési Tanszék,
Debrecen
koncz.nora@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A hagyományos legeltetés világszerte fontos szerepet játszik a gyepek megőrzését célzó természetvédelmi kezelési programokban. Az elmúlt évtizedekben több kísérlet is indult a korábbi hagyományos gazdálkodás visszaállítására, azonban csak néhány olyan esettanulmány áll rendelkezésre, amely az extenzív és intenzív fajtáknak a növényzet összetételére gyakorolt hatását vizsgálja. Számos vizsgálatban arra a következtetésre jutottak, hogy a magyar szürke szarvasmarha az intenzív fajtáknál kevésbé válogató legelése valószínűleg több „léket” alakít ki a gyeppen, ahová az egyéb, döntően kétszikű fajok megtelepedhetnek. Ezzel szemben az intenzív tartástechnológiát igénylő állatok homogénebben legelnek, a fenti fajbetelepülés korlátozott, ez mutatkozik meg a kisebb fajszámokban és a fajkombinációk számának alacsonyabb értékében. A fentiek tükrében munkánk elsődleges célja olyan hazai és nemzetközi forrásmunkák bemutatása, amelyek során értékelhetjük, hogy a különböző intenzitású szarvasmarhafajták legelése, taposása milyen változásokat okoz a legelő növényzetében, a talaj tulajdonságaiban, valamint az állatok viselkedési tulajdonságainak tekintetében.

Kulcsszavak: természetvédelem, hagyományos legeltetés, biodiverzitás, szarvasmarhafajták, legelői viselkedés

SUMMARY

Traditional grazing plays an important role in the world, in conservation management programs of grasslands. In the recent decades, several attempts have been launched to restore traditional farming, but only a few case studies are available that examine the effects of vegetation composition in grasslands grazed by extensive and intensive breeds. It was concluded that the robust Hungarian grey cattle breed is a less selective grazer compared to intensive cattle breeds, which results in a higher heterogeneity and availability of microsites suitable for the establishment of grassland forbs. In contrast, cattle breeds that require intensive breeding technology are grazing more homogeneously thus establishment of grassland forbs is often limited which is reflected in the smaller species numbers and lower variability of species coexistence. In light of the above, the primary purpose of our paper is to evaluate national and international studies on different types of intensive cattle grazing, trampling and the related changes in the grassland vegetation, soil properties and behavior of animals.

Keywords: nature protection, traditional grazing, biodiversity, different types of cattle, grazing behavior

BEVEZETÉS

A magyarországi extenzív mezőgazdálkodási rendszerek közül mind gazdasági, mind természetvédelmi szempontból a legnagyobb jelentősége a gyepgazdálkodási rendszereknek van, ugyanis ezekhez kötődik a védett növény- és állatfajok mintegy egyharmada (Török et al., 2013). A gyepterületekből több mint 250.000 ha tartozik természetvédelemi oltalom alá (Ángyán et al., 2003; Kárpáti, 2007), ezért ezeknek a területeknek a védelmében vagy helyreállításában olyan természetvédelmi gyepgazdálkodási módszer kidolgozása szükséges, ahol kiemelkedően fontos a mezőgazdaság és a természetvédelem összehangolása.

A fenntartható mezőgazdasági gyakorlat egyik lehetősége a gazdasági állatokkal való legeltetés, amely megoldás lehet az alul- és a túllegeltetés következtében kialakult biodiverzitás csökkenés megakadályozására (Szentés et al., 2007a, b). A legeltetés sikeres használata a környezetvédelmi és biodiverzitási célok elérése érdekében alapos tervezést igényel, és a helyi körülményekhez kell igazítani (Tóth et al., 2016). Éppen ezért van szükség átfogó programokra az extenzív legeltetés területén, kiegészítve ökológiai, botanikai, agronómiai, állattenyésztési kutatási eredményekkel. Sajnos sok olyan program született már, amely csak anekdotikus, elméleti eredményeket adott. A kutatásoknak tartalmaznia kell gyakorlati tapasztalatokat és megfelelő modelleket, miközben az agrár-környezetvédelmi rendszereknek is meg kell felelnie (Metzner et al., 2010).

A védett területek legeltetésében az őshonos fajták fontos szerephez jutnak (Gencsi, 2005). Mihók (2005) szerint a változatos, alacsony termőképességű gyepterületek csak a hazai természetföldrajzi viszonyokhoz alkalmazkodott őshonos háziállatfajtákkal hasznosíthatók ésszerűen.

Hazai viszonylatban a legjelentősebb természetvédelmi célú legeltetés a Hortobágy egyik legértékesebb természeti területein, a legelőtavakon és azok közelében folytak. A XX. század elejétől kezdve a Hortobágyot több, természetvédelmileg kedvezőtlen, főként emberi hatás érte. Ebben az időben kezdődtek meg az Alföld lecsapolását és fásítását célzó programok, a halastavak kialakítása, csatornázási és legelőöntözési programok (Deák et al., 2015; Valkó et al., 2015).

A kedvezőtlen emberi beavatkozásokkal párosult az aktuális piaci helyzethez alkalmazkodó legelő állatlétszám csökkenése. Mindezek a tényezők a természetes szikes laposok, időszakos vízállások, ún. legelőtavak ökológiai állapotát rontották. A *legelő* definíciója nem egyértelmű, nem is szakmai kifejezés, inkább tájhasználati fogalom, viszont természetvédelmi-mezőgazdasági környezetben elfogadható.

Számos szerző leírta már, hogy a nagytestű növényevők jelentős változást okoznak a vegetációban, a térbeli mintázatban, a fajösszetételben és a fajdiverzításban, viszont arra, hogy a különböző szarvasmarhafajták legelőhasználatuk között van-e különbség, kevés nemzetközi és hazai szakirodalom tér ki. Legfőbb célunk, hogy irodalmi adatokkal igazoljuk a kisebb testű extenzív, és a nagyobb testű intenzív húsmarhafajták legelőhasználatuk közötti különbséget a legelő növényzetére és talajára. További célunk, hogy tudományos adatokat szolgáltatassunk a természetvédelmi értékeket még inkább figyelembe vevő technológiák kidolgozásához a gazdálkodók számára. Választ kaphatunk arra is, hogy a jövedelmezőbb, gazdaságosság szempontjából kedvezőbb, intenzívebb fajtákkal szintén megvalósítható-e a természetvédelmi célú legeltetés. Emellett a „klasszikus” módszereket etológiai ismeretekkel is kiegészítjük.

A LEGELTETÉS HATÁSA A GYEP NÖVÉNYZETÉRE

A legeltetés hatása a gyep fajgazdagságára, botanikai összetételére

Az ökológiai kutatások és természetvédelmi gyakorlat egyik fontos kérdése a füves élőhelyek biodiverzitásának helyreállítása és megőrzése (Deák et al., 2008; Valkó et al., 2011, 2014; Hajnóczki et al., 2014a). Számos, korábban extenzíven kezelt legelő Európában intenzív kezelésűvé vált vagy felhagyták a legeltetést (Conant et al., 2001). A felhagyás többnyire az alacsony produktív gyepes esetében jellemző, ahol a korábbi gazdálkodási rendszerek többé már nem nyereségesek (Deák és Kapocsi, 2010; Valkó et al., 2012; Hajnóczki et al., 2014b). Mindkét jelenség a fajösszetétel kedvezőtlen változásaihoz, illetve a biodiverzitás elvesztéséhez vezethet (Kelemen et al., 2013a).

A természetvédelmi célú hagyományos, alacsony intenzitású legeltetési rendszerek széles körben elterjedtek egész Európában. Az extenzív gyepkezeléses legeltetés szerepe egyre jelentősebb az agrár-környezetvédelmi programokban, és jelentős támogatást élvez (Metera et al., 2010; Valkó és Deák, 2013; Török et al., 2014).

A természetes és természetközeli gyepes „ösgyepes”-nek is nevezhetők, természetvédelmi értékeik megőrzése nagy jelentőségű (Kárpáti, 2001; Margóczy, 2001), amely a nemzetközi törekvésekkel is megegyezik (Dér et al., 2003; Várallyay, 2007). E védett, illetve védendő területek kezelésében a legelő

állatoknak egyre nagyobb szerep jut (Vinczeffy, 2001; Bodó, 2005). A természetvédelemben a legeltetés egy olyan eszköz, amivel megőrizhető az életközösségek fajösszetétele (Margóczy, 2003; Lapis et al., 2003).

A legeltetés esetén a gyep és a haszonállatok kölcsönösen hatnak egymásra. Az állat szelektíven fogyasztja a gyep növényeit, tapossa és trágyázza a gyepet (Béri et al., 2004). A legelés befolyásolja a gyep fajösszetételét, a taposás hatással van az aljú:szálfű arányra, a gyomok elterjedésére és a pillangósok mennyiségére (Nyárai Horváth et al., 2005).

A rétek és legelők (természetvédelmi és gyepgazdálkodási) értéke nagymértékben függ a botanikai összetételüktől, melyet a hasznos, a káros és az egyéb fajok egymáshoz viszonyított aránya határoz meg (Haraszti, 1973). Sala (1988) és Gatti et al. (2007) eredményei azt erősítik meg, hogy a legeltetés a legelő fajösszetételére és fajszámára kedvezően hat. Számos szerző hangsúlyozta a gyepes pontos fajösszetétele ismeretének fontosságát is (Szemán, 1994-95; Tasi, 2003).

A szikes puszták megfelelő állapotának és biológiai sokféleségének fenntartásában a legelő állatoknak igen jelentős szerepe van. A legeltetéses hasznosítás ökológiai hátteret biztosít a gyepeseknek, megmarad az adott talajtípusra jellemző biotóp, a gyep faji összetétele értékesebbé válik (Mihók, 1993).

A szarvasmarha legeltetés alacsony szelektivitása miatt általában alkalmasabb a füves területek biodiverzitásának megőrzésére, mint a ló- vagy birkalegeltetés (Pykäla, 2000, 2004). Hatása azonban függ a legeltetett állatok fajtájától és a legeltetés intenzitásától is (Tóth et al., 2016; Török et al., 2016; Metera et al., 2010). Béri et al. (2004) megállapították, hogy a szarvasmarha kanyarintva legel, és ennek köszönhetően nem legelhet túl mélyen, és a legkevésbé válogat. Patájának túlságosan nagy fajlagos nyomása miatt sáros, túlterhelt legelőn akár zsombékosodáshoz vezető bolygatottságot okozhat. A különböző hús- és tejhozamú szarvasmarha fajták a dús levélzetű, aljúfüvekben gazdagabb, mérsékelt magas állományú legelőt kedvelik (Mihók, 2005), ezen túl lápi, nedves élőhelyeken történő tartásra is alkalmasak (Szabó, 1981).

A növényevők jelentős hatással vannak a növények növekedésére és reprodukciós képességére. Általánosságban elmondható, hogy a legelő állatok biomassza veszteséget okoznak, de néhány növény képes ezt a biomassza veszteséget hatékonyan kompenzálni (Huhta et al., 2003). A megfelelő intenzitású legeltetésnek jelentős szerepe van a gyomok visszaszorításában is (De Bruijn és Bork, 2006).

A legelő állatok közvetlen hatással vannak a növényzet felépítésére, így megváltoztatják a növényfajok dominancia-viszonyait. A levelektől való megfosztás hatása nagyon különbözhet növényenként. Az alacsonyabb növésű fajok általában hamarabb regenerálódnak, mint a

magasabbra növéssük (Parr és Way, 1988). Továbbá azok a növények, melyeknek kemény, keskeny levelei vannak, gyorsabban regenerálódnak a legeltetés után, mint azok, amelyek széles, mezomorf levelekkel rendelkeznek, ezek gyakran kiszáradnak (Oksanen és Virtanen, 1995).

Sala (1988) munkája során a következőket állapította meg: a legeltetés hatására az egyéves fajok mennyisége felszaporodik, valamint annak felhagyása fajcsökkenéssel, esetlegesen a vegetáció jellegtelenebbé válásával jár (Besnyői et al., 2012). Továbbá Sala (1988), valamint Olf és Ritchie (1998) megállapították, hogy a nagytestű növényevők jelentős változást okoznak a vegetáció térbeli mintázatában, szerkezetében, fajösszetételében és a fajdiverzitásában is.

Snaydon (1981) szerint az állat taposása jelentősebb hatást gyakorol a legelő növényi összetételére, mint a fűhozamára. Csernozjom és szolonyec talajtípusú gyepek egyik részén 70 éven keresztül legeltettek, míg másik részéről kizárták a legelő állatokat. Mind az őshonos növényfajokat, mind az összes növényfajt figyelembe véve mindkét talajtípuson nagyobb volt a biodiverzitás a legeltetett területeken.

A legeltetés hatása a gyepek biomassza termelésére

Az utóbbi évtizedekben a gyepek diverzitása hazánkban és Európa szerte egyaránt csökkent (Bakker és Berendse, 1999). Ennek a csökkenésnek az okai a gyepek beépítésén, feltörésén és fragmentálódásán túlmenően a megváltozott területkezelésben keresendők (Fischer és Stöcklin, 1997; Penksza et al., 2007; Bartha et al., 2014). A területek kezelésének felhagyása, illetve a hasznosítás intenzívebbé válása (például műtrágyázás, peszticidek használata, túllegetetés) egyaránt vezethet a diverzitás csökkenéséhez (Bischoff et al., 2005; Penksza et al., 2007, 2010, 2013; Valkó et al., 2011). Ezek a hatások gyakran a gyepek fitomassza viszonyainak megváltoztatásán keresztül fejtik ki hatásukat (Guo, 2007; Szentés et al., 2009a, b, 2012), ezért ökológiai és természetvédelmi szempontból is elengedhetetlen a fitomassza-fajsám kapcsolatok vizsgálata természetes gyepekben. A gyepekben jelen lévő fitomassza mennyisége, kismértékű zavarás esetén azok produktivitásától függ, így a fitomassza értékek elemzése segítségével a produktivitást értékelhetjük (Kelemen et al., 2013b; Házi et al., 2009, 2011).

A gyepek, illetve a fajok takarmányozási értékének meghatározására számos módszer dolgoztak ki. A közvetett termésbecslési módszerek alapvetően a fajösszetétel, a borítottágon és a gyepek magasság mérésén alapulnak. Hazánkban Balázs (1960) módszerei terjedtek el. Németországban Klapp et al. (1953) dolgoztak ki hasonló rendszert. A nyíráspróba a közvetlen módszerek közé tartozik, és a gyepek tényleges produktívójának mérésén alapul. A területességéről kapott termés mennyiségéből a legelő termésére, a fűminta gyepalkotók szerinti szétválogatásával a gyepek minőségére

következtethetünk. A módszer előnye, hogy közvetlenül és nagy pontossággal adja meg a gyepek termésének nagyságát. Hátrányai (nagy kézimunkaigény, eszközigény, stb.) azonban nehézkessé teszik alkalmazásukat (Nagy és Pető, 2001).

Kelemen et al. (2013a) széles körben vizsgálta a hortobágyi szikes és löszgyepeket. Az eredményeikkel a földfelszín feletti fitomassza és a fajsám közötti szoros kapcsolatot mutatták ki, továbbá hogy a fitomassza és a fajgazdagság között unimodális kapcsolat áll fenn, a legmagasabb fajgazdagság köztes fitomassza értékeknél jellemző.

A legeltetés hatása a gyepek tápanyagtartalmára

A tápanyagtartalom alatt a klasszikus weende-i analízissel meghatározott tulajdonságokat értjük, vagyis a nyershamu, nyersfehérje, nyersrost, nyerszsír és a számított nitrogén-mentes kivonható anyag mennyiségét. A tényleges minőség erősen függ a hasznosítás időpontjától (Tasi, 2006). Továbbá Tasi és Barcsák (2001) összefüggést mutattak ki a vizsgált fajok esetében a növénymagasság, a fejlődési fázis, az általános emészthetőség és a takarmányminőség között (a nyersrost-, a fehérjetartalom, a fehérje-rost arány és a szerves anyagok emészthetősége). A nyersfehérje-tartalom folyamatosan, míg a nettó- és az életfenntartó-energiatartalom csak május közepéig csökken jelentős mértékben. A jó emészthetőség a növekedés kezdeti szakaszára jellemző, ekkor a gyepek magassága megegyezik az optimális legelőmagassággal. A növedékeként csökkenő fehérjetartalmat kompenzálhatja a pillangósok jelenléte, amelyek a második növedékben nagy mennyiségben jelenhetnek meg. Az emészthetőség szoros pozitív összefüggésben van a takarmány fehérjetartalmával.

A rétek és legelők (természetvédelmi, gyepgazdálkodási, takarmányozástani) értéke nagymértékben függ botanikai összetételüktől, amelyet a hasznos, a kevésbé hasznos és az egyéb fajok egymáshoz viszonyított aránya határoz meg (Barcsák és Kertész, 1986).

A Schmidt (1996) által szerkesztett „Takarmányozástani” könyvben külön alfejezet foglalkozik a nyersrost különleges szerepével a takarmányozásban. Amíg a fehérje vagy a zsír hatása mindenekelőtt emészthető mennyiségükkel arányos, addig a nyersrost „megemésztett” anyagai kisebb mértékben járulnak hozzá az állat táplálékanyag-ellátásához. A rost hosszabb rágásra és kérődzésre készíti az állatot, amivel hozzájárul a nagyobb mennyiségű nyál termeléséhez, ezáltal tompítva a bendőaciditást.

Warner (2004) munkájában összefoglalta a tápanyagtartalom és emészthetőség alakulását, és ezek összefüggését a betakarítás idejével. 99%-os valószínűségi szinten, szignifikáns módon hatottak a nyersfehérje-tartalomra a következő tényezők: a betakarítás időpontja, a nyersrost tartalom, a tengerszint feletti magasság, a gyepek faji összetétele, a nettóenergia tartalom és a

gyephasznosítás módja. A gyep összetétele erős befolyást gyakorolt a nyersrost tartalomra, a trágyázás intenzitásának viszont nem volt szignifikáns a hatása. Megvizsgálták a nyersrost- és nyersfehérje-tartalom közötti kölcsönhatást is.

A LEGELTETÉS HATÁSA A TALAJRA

A szarvasmarha esetén az egységnyi felületre jutó nagyobb súly hatása a talaj tömörödésénél is kifejezésre jut, és ez részben a talajnedvességi állapot függvénye. Climo és Richardson (1984) szerint esős időszakban a felszín közelében a többszöri taposás az eredeti talajszerkezet elvesztését vonhatja maga után. Ferencz (1997) vizsgálatai szerint a képlékenységi határnál magasabb nedvességtartalom esetén a legeltetés károsítja a talajt. A talajtömörödés akkor a legnagyobb, amikor a talaj víztartalma a természetes vízkapacitás 20-30%-a (CAST, 2002). Czeglédi et al. (2002) is megállapították, hogy a marha a puha talajú legelőt zombékkossá teszi, valamint azt, hogy ha az állat az előtte járó csapásába lép bele, a nedves talajfelszínen egyenetlenségek alakulnak ki.

Murphy et al. (1995) megfigyelték, hogy a szarvasmarha, szarvasmarha és juh, illetve juh két éves szakaszos legeltetéssel történő gyephasznosítása után a penetrációs ellenállás a vizsgált fajok között 20 cm-es mélységig mutatott szignifikáns különbségeket. Seitlheko (1993) az „A” szintben mérte a legnagyobb tömörödést, amikor 4 számosállat/ha állatsűrűséggel legeltettek teheneket.

A tömörödés reverzibilis változás, a legeltetés felhagyása után a természetes folyamatok, mint a talajnedvességi állapota (csapadékos és szárazabb időszakok) és a pihentetési időszak alatt lejátszódó egyéb folyamatok visszaállítják a talaj eredeti fizikai állapotát (Wheeler et al., 2002).

A tápelemek és főként a növények által felvehető formák általában a legelő talajának felső néhány cm-es rétegében találhatóak. Ennek oka, hogy a tápanyagok, úgy, mint az elszáradt növényi levelek, szarak és az állatok ürüléke mind közvetlenül a talajfelszínre jut, és a vízmozgás, illetve a talajlakó élőlények közvetítésével kerül a talajba (Whitehead, 2000). Ezt a hasznosulást nagyban elősegítheti a legelő állatok jelenléte, taposásukkal a felszínen lévő szerves növényi maradványokat belepréselik a talajba, ami elősegíti lebontásukat, mivel azokat egy nedvesebb és mikrobákban gazdagabb környezetbe juttatják (Willms et al., 2002).

Berg et al. (1997) homoktalajon vizsgálták a legeltetésnek a talaj szerves C- és N-tartalmára gyakorolt hatását. A mintákat szarvasmarhával közepes intenzitással legeltetett területről, illetve 50 éve nem legeltetett területről gyűjtötték. Eredményeik szerint a legeltetés nem befolyásolta a felső 5 cm-es talajréteg C- és N-koncentrációját. Ezek alapján a mérsékelt intenzitású legeltetés bizonyos környezeti feltételek mellett még 50 év alatt sem változtatja meg a talaj alapvető kémiai tulajdonságait. Schuman et al. (1999) szerint sem változtatja meg a legeltetés a növény-talaj rendszer C- és N-mennyiségét, azonban módosítja azok

eloszlását, ami elsődlegesen a talaj felső 30 cm-ében jelentkezik. Eredményeik szerint a talajfelszínhez közel a szerves C- és N-koncentrációja a 12 évig legeltetett területen magasabb volt a nem legeltetett gyephez képest. Valószínűsíthető, hogy ez a felhalmozódás a trágya és vizelet formájában visszajuttatott tápanyagok könnyebb hasznosíthatóságának a következménye.

EGYES SZARVASMARHAFAJTÁK LEGELÉSI SAJÁTOSSÁGAI

A legelés általános hatásain túl a természetvédelemnek különösen fontos, hogy milyen sajátosságai vannak az egyes állatfajok, sőt fajták legelésének, mivel ezek jelentős különbségeket mutathatnak mind a növényzetre, mind a talajra kifejtett hatásukban (Béri et al., 2004).

A *hegyvidéki húsmarhák* szívós fajták, jól használhatók a különböző fenntartható legeltetési rendszerekben. Kis/közepes méretűek, súlyúak, így kevésbé károsítják az érzékeny gyepet, a puha talajt.

A *highland* fajta ma az ökológiai gazdaságokban újra virágkorát éli, mivel kevés gondozást igényel. Jól legeltethető nedves legelőkön, sokszor a hasáig képes a vízben állni és úgy enni a fűvet. Rendkívül szívós fajta, jól tűri a legkedvezőtlenebb esős, hideg időjárási viszonyokat, de elviseli a nagy melegeket is különösen vizes élőhelyeken.

A *galloway* fajta Skócia délnyugati részén, Galloway város környékén alakult ki. A fajta értéke elsősorban az, hogy nehéz hegyi körülményekhez rendkívül jól alkalmazkodik, de hazai viszonyainkhoz is tökéletesen honosult. Legelőkézsége nagyon jó, kis igényű, a hó alól is kikaparja a fűvet. Szinte minden növényt elfogyaszt, így a legelőterületet tökéletes állapotban tartja és hagyja hátra. Kiváló választás lápi, mocsári területek legeltetéséhez. Különösen hasznos nedvesebb időjárási viszonyok között, és egész évben történő legeltetés esetén. Rendkívül szívós, viszont nehezen viseli a nagy meleget, hőséget.

A *síkvidéki húsmarhák* kevésbé szívósak, de ennek ellenére alkalmasak természetvédelmi, fenntartható legeltetésben. Az angol fajták közepes méretűek, súlyúak, így alkalmasabbak érzékeny, nedves területek legeltetésére, mint a nagyobb, nehezebb súlyú kontinentális fajták.

A *hereford* jól alkalmazkodik, könnyen kezelhető fajta, széles körben használják természetvédelmi legeltetésben. Képes fás (*Betula* spp.), cserjés, nádas-mocsaras területek kilegelésére. Elhanyagolt területeken megbirkóznak a durvább növényzettel is úgy, mint a nyugati kékperjével (*Molinia caerulea*), a borzas füzikével (*Epilobium hirsutum*), réti legyezőfüvel (*Filipendula ulmaria*). Vizes, náddal borított területekről a kormos csáté (*Schoenus nigricans*), nyugati kékperje (*Molinia caerulea*) kilegelésével, dominanciájuk csökkentésével lékeket alakítanak ki, ezáltal lehetőséget teremtenek más fajok beépüléséhez. Az *aberdeen angus* Skócia legelőterületeiről származik. Könnyen kezelhető nyugodt, szívós fajta, de szélsőséges körülmények

között nem alkalmas gypekezelésre. Nehezen birkózik meg a zord időjárással, nagy esőzésekkel, meredek lejtőkkel, nehéz terepi viszonyokkal. Extenzív tartásra csak kiegészítő takarmányozással tartható. Jó legelőképeség jellemzi. Mivel elfogyasztja a tüskés (*Ulex* spp.), a szúrós (*Carduus* spp., *Cirsium* spp., *Urtica* spp.) és a durva növényzetet is (*Brachypodium pinnatum*), így e fajta legeltetésével megelőzhető a cserjésedés, bozótképződés, a rózsa- és a galagonya fajok visszaszoríthatók (Kerényi-Nagy, 2011, 2012, 2015). A vizes területek problémás fajait, úgy mint a saspáfrányt (*Pteridium aquilinum*), nádat (*Phragmites australis*) és a széleslevelű gyékényt (*Typha latifolia*) kilegeli, ezáltal ezeknek a területeknek a biológiai sokfélesége javulhat.

A *lincoln red* fajtát széles körben használják természetvédelmi, fenntartható legeltetésben. Könnyen kezelhető, szívós fajta. Nem szelektív legelő, jó választás bármilyen gypek legeltetésére. Kedvezőtlen időjárási körülmények között is jól tartható. Jól viseli a szelet, hideget, de az aszályos nyarakat is jól állja. Nincs preferenciája, habár a gyepes sédhúzat (*Deschampsia cespitosa*), a fiatal állapotú nádat (*Phragmites australis*), a békaszittyót (*Juncus effusus*) szívesen fogyasztja, ezáltal lecsökken e fajok dominanciája. A száraz területeket részesíti előnyben, de a nedves náddal borított területeket is kilegeli, ezáltal léket alakít ki, több fény jut be ezekre területekre, amely kedvez más fajok betelepülésének például bókóló gyömbérgyökér: *Geum rivale*; mocsári gólyahír: *Caltha palustris*; széleslevelű ujjaskosbor: *Dactylorhiza majalis*; lilás seprence: *Erigeron philadelphicus*; réti kakukkszegfű: *Lychnis flos-cuculi* így gazdagabb, diverzebb társulás tud kialakulni (I1).

Kárpáti et al. (2004) áttekintést adnak a hazai magyar szürke tartásáról. Főleg az alföldi szikes gyepéken terjedt el az őshonos magyar szürke szarvasmarha fajta, amely az 1960-as évekre szinte eltűnt a magyar pusztáról, de a gyepterületek fenntartásának ösztönzésével újra előtérbe került Magyarországon, és számos, természetvédelmi szempontból értékes gypek fenntartójává vált. A fajtát extenzíven tartják, tartástechnológiája megegyezik a húsmarháéval. A hagyományos legeltetési gyakorlattól (Szent Györgytől – Szent Mihály napjáig, április 24-től szeptember 29-ig) eltérően hosszabb ideig lehet a legelőn tartani, kevés élőmunka ráfordítást igényel. Teljesen szélsőséges termőhelyekhez is jól alkalmazkodik. Ennek megfelelően az üde, víz által meghatározott társulások uralta magas fűvű legelőtől az egészen száraz rövidfűvű, „aprócsenkeszes” területekig minden legelőtípust jól használják (Penszka et al., 2010; Szentés et al., 2009a, 2011). A magyar szürke „kíméletesebb” legelésének köszönhetően több természetes faj életfeltétele maradhat meg, mely által fajgazdagabb legelőterületek alakulhatnak ki (Szentés et al., 2009a).

Török et al. (2014) mozaikos szikes területek kezelésében vizsgálták a magyar szürke fajta hatékonyságát. Megállapították, hogy a legeltetett

területeken magasabb a biodiverzitás, mint a körbekerített, nem legeltetett kontrol területeken, továbbá nagyobb borítottságot értek el a káros fajok a körbekerített részekben a legeltetett területekhez képest minden gyeptípusban. Hortobágyi megfigyeléseik szerint ez a fajta szívesen fogyasztja a nádat, ez segíthet az elvaduló mélyfekvésű üde gyeppek rehabilitációjában.

A kontinentális fajták (*limousine*, *charolais*) számos tulajdonsága kedvez a fenntartható legeltetésnek. Szívósak, de nem alkalmasak az egész évi legeltetéshez, kiegészítő takarmányozást igényelnek a téli hónapokban. Elsősorban száraz területek legeltetésére alkalmasak. Mivel nagy testű fajtákról van szó, ezért jelentős a talajra, vegetációra kifejtett taposásuk, főleg nedves területeken okozhat ez gondot. Elkerülük az öreg nádasokat, viszont az illatos szentperjét (*Hierochloë odorata*), a gyepes sédhúzat (*Deschampsia cespitosa*), a mezei aszatot (*Cirsium arvense*), a zsiókat (*Bolboschoenus maritimus*), a gyékényfélét (*Typha* spp.), és a fiatal nádat (*Phragmites australis*) előnyben részesítik. Elhanyagolt területen, ahol a fonalas csetkaka (*Eleocharis acicularis*) és a zombékosodás válhat uralkodóvá, e fajok kilegeltetésével a fűvek dominanciája javulhat (I1).

A *kettős hasznosítású fajták* szívósak, kis/közepes súlyúak, jó alkalmazkodó képességűek, nyugodtak, és ha nem tejtermelésre tartjuk őket, akkor jól használhatóak természetvédelmi, fenntartható gypekezelésre. Néhány fajta jó fűvön, minimális póttakarmányozással 30 hónap alatt képes elérni a kívánt súlyt.

A *dexter* egy őshonos, ír szarvasmarhafajta. Szívós, nagy tűrőképességű, extrém időjárási viszonyokat is kibír, továbbá egész évben legelőn tartható. Alkalmas gyenge minőségű gyeppek legeltetésére, fenntartására. Szeret keresgélni, még jó legelő esetén is. A fűveket preferálja, különösen a kékperjét (*Molinia caerulea*).

A *shetland* egy Skandináviából származó ritka, veszélyeztetett szarvasmarhafajta, amely igen alkalmas természetvédelmi, fenntartható legeltetési rendszerekben, rossz minőségű legelők helyreállítására. Szívós, könnyen kezelhető, jól alkalmazkodik kíméletlen körülményekhez, szegényes legelőkhöz. Képes a legelőn áttelelni. Kiegészítő takarmányra az időjárástól és a legelő minőségétől, mennyiségétől függően néha szükség lehet. Szívesen fogyasztja a fűfélét, mint például a kékperjét (*Molinia caerulea*), a gyékényt, és fűszernövényeket, de megeszi a bogács- (*Carduus* spp.), az aszat- (*Cirsium* spp.) félét, és a hínárt is. A cserjék széles választékát legeli egész évben. A fiatal csarabot (*Calluna vulgaris*) szintén szívesen fogyasztja.

A *red poll* egy ritka fajta, amely jól tűri a szélsőséges időjárási viszonyokat is. Könnyen kezelhető, nyugodt természetű. Nagyon szívós, az egész telet kint töltheti. Toleráns a meleggel szemben is. A kondícióját tudja tartani gyenge legelőn is. Szívesen fogyasztja a zöld növényzetet, beleértve a csalánt (*Urtica* spp.) és a nádat (*Phragmites*

australis). Megeszi a bogáncst (Carduus spp.), a zsenge gyékényt és a sást is. Képes a békaszittyó (*Juncus effusus*) visszazoritására („lefejezi”). Szívesen legel vízzel borított legelőn (akár tőzegmocsárban, lápban), könnyű súlya ilyenkor előnyös.

A *tejhasznú fajták* csak korlátozottan használhatók gyepkezelésre, mivel nagyon jó minőségű legelőre van szükségük a tejtermeléshez. Nagy méretbeli variabilitás (350 kg-700 kg) jellemzi ezt a csoportot. A kisebb fajták, mint a jersey hasznosak lehetnek érzékeny gyepek, nedves területek kezelésére, szemben a nagyobb méretű fajtákkal (holstein-fríz). A legelőn való tartásnál fontos szempont, hogy kiváló minőségű legyen, ha erre nincs lehetőség, póttakarmányozásra van szükség.

A *holstein-fríz* fajtáról általánosságban elmondható, hogy nem alkalmas fenntartható legeltetésre, bár a szárazonálló és a fiatal állatok hatékonyan fenn tudják tartani a legelőt. Mivel kevésbé ellenálló, vékony bőré fajta, ezért nem lehet őket egész évben kint tartani. Kedvelik a buja legelőket. Kis mennyiségben ugyan, de szívesen fogyasztják a harmatkását (*Glyceria fluitans*), a zöld pántlikafüvet (*Phalaris arundinacea*), a gyenge lédús állapotban lévő tarackbúzát (*Elymus repens*), és a virágzás előtti nyugati kékperjét (*Molinia caerulea*), viszont a gyepes sédbúzát (*Deschampsia cespitosa*) elkerülik. A nádas-gyékényes területeket szintén elkerülik, de az idősebb és a fiatalabb egyedek szívesen kilegelik a békaszittyót (*Juncus effusus*), a mocsári csetkákát (*Eleocharis palustris*), és egyéb sásféléket (*Cyperaceae*). Nem alkalmasak cserjés területek legeltetésére. E fajta jellegzetessége, hogy azok az egyedek, melyek nem szoktak hozzá a meleg nedves közeghez, lábproblémákkal és szemgyulladásal küzdhetnek (11).

A SZARVASMARHÁK FŐBB LEGELŐI VISELKEDÉSMINTÁI

Motkó et al. (2001) a gyökérkúti gulyában végzett etológiai megfigyeléseik alapján megállapították, hogy a magyar szürke alkalmazkodó képességét mi sem bizonyítja jobban, mint hogy a borjak már egy hetes korban elkezdnek szálalogni. Két-három hetesen már legelnek, és anyjuk mellé heveredve, kérődznek is. A legeléssel, kérődzéssel eltöltött időt az életkor, a legelőfü mennyisége, minősége, valamint a klíma befolyásolja. A borjak legelésére jellemző, hogy jobban keresik az ízletes édes, rostban szegényebb füveket a kifejlett állatokhoz viszonyítva, valamint sokkal inkább válogatnak, így nagyon hamar megtanulják elkerülni az ártalmas gyomokat.

Halász és Nagy (2011) a magyar szürke hortobágyi legelő környezetben történt megfigyelések alapján leírták, hogy az állatok érzékenyen reagálnak az időjárás változásaira. A legelői mozgásmintáját és a napi megtett távolságot a fronthatás és a szélirány is befolyásolja. A kutatás során kifejlesztett mérési módszerek (fűkínálat becslése, állatok nyomon követése) a gyakorlatba is

integrálható módszerek. Trotter et al. (2010) közleményében is olvasható, hogy a precíziós gazdálkodás egyik hatékony eszköze a műholdas nyomkövetés, így a technológia hazai elterjedése új lehetőségeket nyithat a magyar gazdálkodók számára is.

A legelő állatok viselkedését sokféle külső tényező befolyásolja, mint a fűkínálat és a fűminőség, a levegő hőmérséklete, a nettó napsugárzás, a vízforrástól való távolság, a szél sebessége és iránya, a légnyomás változása és az alkalmazott tartástechnológia (Maleček és Smith, 1975).

Briemle et al. (2002) megfigyelték, hogy a kis borítotttsággal előforduló, de nagy takarmányértékű fajokat legelik le először az állatok. A növényállomány faji összetétele aspektusonként változik, ennek megfelelően évszakosan változik a legelő állatok válogatási viselkedése is. Publikációjukban kifejtik azt is, hogy extenzív legelőkön nagyobb mértékben válogatnak az állatok, mint intenzíven legeltetett gyepeken, és jobban megmutatkozik az egyes állatfajok legelési viselkedésének különbsége is. Svájci hegyi legelőkön végzett etológiai megfigyelések alapján illóolajok, cseranyagok, alkaloidok, glükozidok hatnak a növények ízletességére. Az állat kora, karaktere és elhelyezkedése az állományon belüli rangsorban szintén hatással vannak a legelési viselkedésre.

Brouwer (1962) a legelő állatok viselkedésével, legelési tulajdonságaival kapcsolatban leírja, hogy a szarvasmarhák a legelőszakaszra való behajtásuk után először körüljárják a szakaszt és lelegelik a „csemegéket” (füvek fiatal, zsenge hajtásai). A csemegék elfogyása után hosszabb ideig maradnak az állatok egy-egy kedvelt legelőrészen, és nyugodtan legelnek. A legelési viselkedést több tényező befolyásolja. Steinwider (2001) munkájában ezeket az elemeket összefoglalta az erre vonatkozó szakirodalom áttekintése alapján. Eszerint a legelési viselkedést befolyásoló tényezők alapvetően két csoportra oszthatók, endogén és exogén faktorokra. Az állat által meghatározott belső tényezők közül kiemelkedő a tápanyagszükséglet, az idegi és humorális szabályozás, az emésztőtraktus telítettsége, a kérődzési tevékenység. Külső tényezők közül legfontosabbak a takarmányminőség, a napi takarmányadag összetétele, a napszak, a napfénytartam és más klimatikus tényezők.

Walt (1994) dolgozatában található áttekintés alapján megállapítható a legelési viselkedéssel és a legelési idő megoszlásával kapcsolatban, hogy a szarvasmarhák napi átlagos legelési ideje 4 és 14 óra között változik, a kérődzésre fordított idő 4-9 óra átlagosan, és fekvéssel 9-12 órát töltenek az állatok. A legelő szarvasmarhák a napi 24 órán belül általában 3-5 szakaszban legelnek aktívan. A fő aktivitási időszakok a dolgozat szerint a kora reggel és a késő délután. A percenkénti harapásszám 20 és 70 közötti volt.

Milimonka et al. (1998) húshasznú tehének takarmányfelvételi viselkedését vizsgálták Brandenburg környékén két különböző terhelésű

legelőszakaszon. Az egyiket hektáronként 1,6 számosállattal, a másikat 3,1-el terheltek. A nagyobb állatsűrűség mellett alacsonyabb volt a legelő növényzete, és ott mintegy 38%-kal több időt töltöttek a tehének evéssel. Mindkét szakaszon a 9-16 cm magasságú gyept részesítették előnyben, legjobban a 12 cm-es magasságút kedvelték. Megállapításuk szerint a szükségesnél nagyobb mennyiségben rendelkezésre álló takarmányban nagyobb mértékben válogatnak az állatok, mint a szükségletnek megfelelő kínálat esetén. A szelektív legelés következtében extenzív legelőkön, előregedett gyeptben is találnak az állatok olyan takarmányt, melynek emészthetősége, és ezzel energiataralma jobb a gyept átlagánál.

Extenzív és intenzív fajták közti különbségek legelési és viselkedési szempontok alapján

A hagyományos legelési szokások jellege eltér az intenzív kereskedelmi fajtákétól (Myrdal, 1998). Ezt az állítást támasztja alá az erőforrások eloszlásának elmélete, miszerint a hagyományos fajták esetében sokkal gyakoribb a nagy energiafelhasználással járó extenzív legelés, mint a kereskedelmi fajták esetében, ahol az energiát másra használják fel, mint például a súlygyarapodásra (Schütz és Jensen, 2001). Továbbá a hagyományos fajták sokkal hajlandóbbak extenzív legelésre, nemcsak az energiabevitel maximalizálása, de a környezet, a táj megismerése miatt is (Lindqvist et al., 2002). Ez a két elmélet alátámasztja azt, hogy a hagyományos fajták kevésbé válogatnak legelés során és nagyobb aktivitást mutatnak, mint a kereskedelmi fajták, éppen ezért alkalmasabbak a fél-természetes legelők fenntartható legeltetésére, mint a kereskedelmi fajták.

A legelési szezon egy potenciálisan fontos változó a nagy testű növényevő állatok, a legelői viselkedés és a legeltetett növények dinamikai interakciójában. A legelési szezon akár egy fontosabb eszköz is lehet az állatok legelésre készítésében, mint a legeltetés intenzitása (Krueger, 1996). Korábbi kutatások bizonyították, hogy az állatok a legelési szezon elején jobban szelektálnak, így a kevésbé preferált területek, mint például a nádasok, sásosok és fás területek a szezon vége felé kerülnek sorra (Roath és Krueger, 1982). Bár ezek az eredmények a legelő növényzetének relatív mennyiségétől is függhetnek (Evans et al., 2004). A szezonokban más és más a nappalok hossza, mely szintén befolyásolja a legelői viselkedést, úgymint a növényevő állatok nem szeretnek legelni sötétedés után, mert nagyobb a lehetősége, hogy ragadozók áldozatául esnek. A kevesebb megtett távolság és a csökkentett aktivitás összességében alátámasztja a ragadozóellenes teóriát, akárcsak a mozdulatlanság az éjszakai órákban (Rutter, 2006).

Az állatok a növekvő tápanyagigényüket a legelési szezon alatt a harapások növekvő növény mennyiségével kompenzálják (Cazcarra et al., 1995). A nagyobb legelési és kérődzési idő fő oka a 27%-kal kisebb ME (metabolizálható energia) koncentráció és a 31%-kal magasabb NDF (neutrális

detergens rost) koncentráció a növényzetben összességében a tavaszihoz képest (Tjardes et al., 2002).

Az optimális takarmányozási elmélet szerint az állatok maximalizálják a tápanyagbevitelt (Wallis de Vries, 1994). Éppen ezért heterogén fél-természetes gyepeken bőséges növényzet esetén az állatok megkeresik azokat a fajokat, melyek a legnagyobb tápértéket biztosítják számukra, míg a betegséget és folyamatos éhséget okozó növényeket elkerülik (Launchbaugh és Howery, 2005). Nedves fél-természetes gyepeken Észak-Európában gyakran dominálnak az alacsony tápértékű palkafélék (*Cyperaceae* fajok) és fűfajok (*Deschampsia cespitosa*) illetve cserjés területek (Lifvendahl, 2004), ezért ezeket a nedves területeket érdemes elkerülni legeltetés közben, és a szárazabb területeket preferálni. A természetesség fenntartása szempontjából viszont az ellenkezője lenne kívánatos, mivel nagyobb legelési „nyomás” szükséges a nedves területeken, mint a szárazokon (Lennartsson, 2000).

A gazdák szerint a hagyományos fajták jobban alkalmazkodnak a fél-természetes füves területek legeléséhez, mint az intenzív fajták (Rook et al., 2006). A fajtabeli különbség a legelési aktivitásban nem feltétlenül a háziastítás (domesztikáció) fokától függ, hanem összefüggés lehet az élősúllyal is (Rook et al., 2004). Kísérleteikkel bizonyították, hogy a francia kettős hasznú Meuse-Rhine-Yssel (MRY) szarvasmarha sokkal jobban szelektált legelés közben, mint a hereford fajták, továbbá a kisebb súlyú salers fajta kevésbé volt szelektív, mint a limousine. Az életkor és a fiziológiai állapot szintén megváltoztatja a legelési preferenciákat adott fajtán belül. Fiatal, vemhes állatok, vagy tejelő állatok a nagyobb tápértékű takarmányt részesítik előnyben, ezért sokkal szelektívebben legelnek (Metera et al., 2010).

Az intenzív és a hagyományos fajták tanulmányozása folyamán Dumont et al. (2007) is azt a különbséget találták, hogy a hagyományos north devon fajták szívesebben fogyasztották a magasabb füveket, és kevésbé legeltek szelektíven, mint a charolais × holstein keresztezettek.

Azokban a tanulmányokban, ahol fajtahasználatot mutattak ki a területekre vonatkozóan megállapították, hogy jobban megmutatkozik a különbség kevésbé nagy tömegű növényzet esetén, mint gazdag jó minőségű legelőkön (Osoro et al., 1999).

Hessle et al. (2008) négy éven át tartó kutatásukban megállapították, hogy a svéd kettős hasznosítású hagyományos väneko fajta aktívabb legelési viselkedést mutat, mint a kontinentális intenzív húshasznosítású charolais fajta. A väneko üszők többet mozogtak és nagyobb területről legeltek. Az eredmény alátámasztja a korábbi tanulmányok eredményeit, miszerint a hagyományos fajták sokkal aktívabban legelnek, és sokkal nagyobb hajlandóságot mutatnak a környező területek felkutatásában, mint az intenzív fajták (Sæther et al., 2006). A tanulmány szerint a väneko üszők folyamatos aktivitása és taposása alapvető

fontossággal bír az egyényári magok csírázásában. A fajták legelés közben megtett távolságában nem volt különbség, csak az adott területen történő mozgásban, azaz az intenzitásában. Továbbá a szerzők megállapították, hogy a legelési szezon előrehaladtával az állatok növelik a legeléssel és a kérődzéssel töltött időt, de csökkentik a megtett távolságot és az aktivitást. Az alacsonyabb tavaszi legelési határfoknak fő oka feltehetően a felfedező viselkedés az új környezetben.

DISZKUSSZIÓ

A bemutatott cikkek alapján megállapítható, hogy mind hazai, mind nemzetközi szinten számos olyan forrásmunka látott napvilágot, melyek a legeltetés általános és természetvédelmi szempontú hatását vizsgálták a legelő növényzetére és talajára. Ezen munkák közül azonban meglehetősen kevés olyan áll rendelkezésre, amely nem csak az egyes állatfajok, hanem a fajták legelésének sajátosságait mutatja be. Hazánkban elsősorban a magyar szürke fajta természetvédelmi célú legeltetés vegetációra gyakorolt hatásának elemzése alkotja a kutatások túlnyomórésztét.

A szakirodalom alapján megállapítható, hogy a

legelő állatok jelentős hatással vannak a növények növekedésére, változást okozva a vegetáció szerkezetére és a fajdiverzitására. Az elemzett forrásmunkák alapján kijelenthetjük, hogy az egyes szarvasmarhafajták főbb legelési sajátosságaira, és a természetvédelmi, fenntartható legeltetésben való alkalmazásukra irányuló vizsgálatok száma hazánkban rendkívül kevés. Néhány fajtáról (például holstein-friz, magyar tarka) fellelhető hazai dolgozat és kísérletes adat, de ezek mennyisége jóval elmarad a nemzetközi szakirodalométól. Véleményünk szerint hasznos lenne különböző szarvasmarhafajták legelőhasználatára közötti különbségét vizsgálni, így választ kaphatunk arra, hogy a hagyományosan széles körben legeltetett magyar szürke szarvasmarha mellett más fajták, mint például intenzív húsmarha fajták is alkalmasak lehetnek-e extenzív gazdálkodású gyepek kezelésére. Az elemzett cikkek alapján a kutatásokat célszerű lenne etológiai vizsgálatokkal is kiegészíteni, hogy az eredményekkel igazolni tudjuk a legelőn tartott különböző intenzitású fajták viselkedése és a vegetáció, illetve a talajtulajdonságok alakulása közötti összefüggést. A vizsgálatok hozzájárulhatnak a gyepterkezelési tervek és természetvédelmi programok tervezéséhez és kivitelezéséhez.

IRODALOM

- Ángyán J.-Tardy J.-Vajnáne Madarassy A. (szerk.) (2003): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Bakker, J. P.-Berendse, F. (1999): Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heathland communities. *Trends in Ecology and Evolution* 14: 63-68.
- Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Barcsák Z.-Kertész I. (1986): Gazdaságos gyeptermeles és gyephasznosítás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 20-90.
- Bartha, S.-Szentes, S.-Horváth, A.-Házi, J.-Zimmermann, Z.-Molnár, C.-Dancza, I.-Margóczy, K.-Pál, R.-Purger, D.-Schmidt, D.-Óvári, M.-Komoly, C.-Sutyinszki, Z.-Szabó, G.-Csathó, A. I.-Juhász, M.-Penksza, K.-Molnár, Z. (2014): Impact of mid-successional dominant species on the diversity and progress of succession in regenerating temperate grasslands. *Applied Vegetation Science* 17: 201-213.
- Berg, W. A.-Bradford, J. A.-Sims, P. L. (1997): Long-term soil nitrogen and vegetation change on sandhill rangeland. *Journal of Range Management*. 50 (5): 482-486.
- Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Bartha S.-Penksza K. (2012): Kaszálás felhagyásának kezdeti hatása nyugat-magyarországi üde gyepek fajkompozíciójára. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 13-20.
- Béri B.-Vajna T.-né-Czeglédi L. (2004): A védett természeti területek legeltetése. In: Nagy G.-Lazányi J. (szerk.): Gyepgazdálkodás. Gyep az agrár- és vidékfejlesztési politikában. DE ATC, Debrecen, 50-59.
- Bischoff, A.-Auge, H.-Mahn, E. G. (2005): Seasonal changes in the relationship between plant species richness and community biomass in early succession. *Basic and Applied Ecology* 6: 385-394.
- Bodó I. (2005): Legeltetés a táj- és környezetvédelemben. In: Jávor A. (szerk.): Gyep-Állat-Vidék-Kutatás Tudomány. DE ATC, Debrecen, 106-112.
- Briemle, G.-Nitsche, S.-Nitsche, L. (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 38:203-225.
- Brouwer, R. (1962): Nutritive influences on the distribution of dry matter in the plant. *Neth J. Agric Sci*, 10: 399-408.
- CAST (Council for Agricultural Science and Technology) (2002): Environmental Impacts of Livestock on U.S. Grazing Lands. Ames, Iowa, 22: 1-16.
- Cazcarra, R. F.-Petit, M.-D'hour, P. (1995): The effect of sward height on grazing behaviour and herbage intake of three sizes of Charolais cattle grazing cocksfoot (*Dactylis glomerata*) swards. *Anim. Sci.* 61: 511-518.
- Climo, W. J.-Richardson, M. A. (1984): Factors affecting the susceptibility of 3 soils in the Manawatu to stock treading. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 27. 247-253.
- Conant, R. T.-Paustian, K.-Elliott, E. T. (2001): Grassland management and conversion into grassland: effects on soil carbon. *Ecological Applications* 11: 343-355.
- Czeglédi L.-Béri B.-Rátonyi T.-Mihók S. (2002): Szarvasmarha legeltetés hatása a szikes talajra. In: Nagy J. (szerk.): EU konform mezőgazdaság és élelmiszerbiztonság, DE ATC, 170-175.
- Deák B.-Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* 8: 395-409.
- Deák B.-Török P.-Kapocsi I.-Lontay L.-Vida E.-Valkó O.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti Park területén (Egyek-Pusztaköcs). *Tájökológiai Lapok* 6: 323-332.

- Deák, B.-Valkó, O.-Török, P.-Kelemen, A.-Migléc, T.-Szabó, Sz.-Szabó, G.-Tóthmérész, B. (2015): Micro-topographic heterogeneity increases plant diversity in old stages of restored grasslands. *Basic and Applied Ecology* 16: 291-299.
- De Bruijn, S. L.-Bork, E. W. (2006): Biological control of Canada thistle in temperate pastures using high density rotational cattle grazing. *Biological Control* 36: 305-315.
- Dér F.-Marton I.-Németh T.-Pásztor L.-Szabó J. (2003): A szántóföldi növénytermesztés és a gyepegazdálkodás helyzete és kilátásai az EU- csatlakozás után. Nemzeti Fejlesztési Hivatal, Budapest, 83-142.
- Dumont, B.-Rook, A. J.-Coran, Ch.-Röver, K. U. (2007): Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. 2. Diet selection. *Grass and Forage Science* 62(2): 159-171.
- Evans, S. G.-Pelster, A. J.-Leininger, W. C.-Trlica, M. J. (2004): Seasonal diet selection of cattle grazing a montane riparian community. *J. Range Manage.* 57 (5): 539-545.
- Ferencz G. (1997): Gyephasználatra kedvező talajnedvességtartalom. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 14. Debrecen, 153-156.
- Fischer, M.-Stöcklin, J. (1997): Local extinction of plants in remnants of extensively used calcareous grasslands 1950-1985. *Conservation Biology* 11:727-737.
- Gatti, R.-Galliano, A.-Catorci, A. (2007): Valore pastorale delle praterie montane dell'Appennino maceratese (In: Le praterie montane dell'Appennino maceratese, Eds: A. Catorci-R. Gatti), *Braun Blanquetia* 42: 247-253.
- Gencsi Z. (2005): Biogazdálkodás extenzív gyepeken. Gyepgazdálkodás, Debrecen, 97-101.
- Guo, Q. (2007): The diversity–biomass–productivity relationships in grassland management and restoration. *Basic and Applied Ecology* 8: 199-208.
- Hajnáczi S.-Illyés E.-Donkó Á.-Szabó G.-Zimmermann Z.-Penksza K. (2014a): Magas biológiai érték tömegtakarmányt biztosító gyepek kialakítása az ökológiai gazdálkodás keretei között: előzetes eredmények. Gyepgazdálkodási Közlemények, 2014 (1-2): 11-16.
- Hajnáczi S.-Stilling F. T.-Zimmermann Z.-Szabó G.-Póti P.-Házi J.-Szentés Sz.-Sutyinszki Zs.-Kerényi-Nagy V.-Wichmann B.-Penksza K. (2014b): Kecskélegelők botanikai és természetvédelmi vizsgálatai és értékelése. Gyepgazdálkodási Közlemények, 2014 (1-2): 17-28.
- Halász A.-Nagy G. (2011): A magyar szürke marha legelői viselkedésmintája előzetes megfigyelések és eredmények alapján. *Animal Welfare, Etológia és Tartástechnológia különszám, Gödöllő*, 7 (4): 345-349.
- Haraszti E. (1973): Az állat és a legelő. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Házi J.-Nagy A.-Szentés Sz.-Tamás J.-Penksza K. (2009): Adatok a siska nádtippán (*Calamagrostis epigeios*) (L.) Roth. cönológiai viszonyaihoz Dél-tiszántúli gyepeken. *Tájökológiai Lapok* 7(2): 1-13.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális gyepland management by mowing of *Calamagrostis epigeios* in Hungary. *Plant Biosystems* 145: 699-707.
- Hessle, A.-Rutter, M.-Wallin, K. (2008): Effect of breed, season and pasture moisture gradient on foraging behaviour in cattle on semi-natural grasslands. *Applied Animal Behaviour Science* 111: 108-119.
- Huhta, A. K.-Hellström, K.-Rautio, P.-Tuomi, J. (2003): Grazing tolerance of *Gentianella amarella* and other monocarpic herbs: why is tolerance highest at low damage levels? *Plant Ecology* 166: 49-61.
- Kárpáti L. (2001): A gyepek természetvédelmi jelentősége. In: Nagy G. et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. 17: 57-60.
- Kárpáti L. (2007): Természetvédelem és állattenyésztés. *Magyar Mezőgazdaság* 48: 5-6.
- Kárpáti B.-Sarudi Cs.-Csorbai A.-Marton I. (2004): A magyar szürke szarvasmarha tartásának ökonómiai és környezetgazdálkodási elemzése. *Acta Agraria Kaposváriensis* 8: 33-49.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Migléc T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Bot. Közlemények* 100: 47-59.
- Kelemen, A.-Török, P.-Valkó, O.-Migléc, T.-Tóthmérész, B. (2013b): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of Vegetation Science* 24: 1195-1203.
- Kerényi-Nagy V. (2012): A Történelmi Magyarország területén élő őshonos, idegenhonos és kultúr-reliktum rózsák kismonográfiája. NYME Egyetemi Kiadó, Sopron
- Kerényi-Nagy V. (2015): A Kárpát-Pannon és Illír régió vadon termő galagonyáinak monográfiája. Szent István Egyetem, Egyetemi Kiadó, Gödöllő
- Kerényi-Nagy V.-Nagy J. (2011): Adatok a Börzsöny hegység galagonya és rózsafiórájához. VII. Kárpát-medencei Biológiai Szimpózium 2011. október 13-14., Magyar Biológiai Társaság, Budapest, pp. 139-144.
- Klapp, E.-Boeker, P.-König, F. (1953): Wertzahlen der Grünlandpflanzen.. *Grünland* 2: 38-40.
- Krueger, W. C. (1996): Developing an effective grazing strategy for riparian vegetation. *Livestock Management in Grazed Watersheds – A Review of Practices that Protect Water Quality*. Publ. 3381. Univ. Calif. Davis, Calif. Agr. Issues Center, 15-23.
- Lapis M.-Felföldi J.-Koch K. (2003): Gyepterületek különböző állatfajokkal történő hasznosításának gazdaságossága. Gyepgazdálkodási Közlemények 1: 55-60.
- Launchbaugh, K. L.-Howery, L. D. (2005): Understanding landscape use patterns of livestock as a consequence of foraging behavior. *Rangeland Ecol. Manage.* 58 (2): 99-108.
- Lennartsson, T. (2000): Management and population viability of the pasture plant *Gentianella campestris*. The role of interaction between habitat factors. *Ecol. Bull.* 48: 111-121.
- Lifvendahl, Z. (2004): Fodder value in wet semi-natural grasslands – analysis of five species. Master Thesis. Dept. of Conserv. Biol., the Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, 41.
- Lindqvist, C.-Schütz, K. E.-Jensen, P. (2002): Red jungle fowl have more contrafreeloading than White Leghorn layers: effect of food deprivation and consequences for information gain. *Behaviour* 139: 1195-1209.
- Maleček, J. C.-Smith, M. (1975): Behavior of range cows in response to winter weather. *Journal of Range Management* 29:9-12.
- Margóczi K. (2001): Gyepek természetvédelmi értékei. In: Nagy G. et al. (szerk.): Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. DGYN 17: 61-65.

- Margóczy K. (2003): A bugaci puszta legeltetett és nem legeltetett részének összehasonlítása a vegetáció természetessége szempontjából. In: Jávor A. (szerk.): Legeltetési állattartást! DE ATC, 145-150.
- Metera, E.-Sakowski, T.-Słoniewski, K.-Romanowicz, B. (2010): Grazing as a tool to maintain biodiversity of grassland – a review. *Animal Science Papers and Reports* 28: 315-334.
- Mihók S. (1993): A ló legeltetése. *DGYN* 11: 205-221.
- Mihók S. (2005): Az állattenyésztés és a gyepegazdálkodás kapcsolata. In: Jávor A. (szerk.): Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány. DE ATC, Debrecen, 55-62.
- Milimonka, A. G.-Ebel, G.-K. Richter, K. (1998): Estimates of the excreta density in pasture systems with low stocking rates. *Grassland Science in Europe*, 3: 799-802.
- Motkó, B.-Béri, B.-Czeglédi, L.-Mihók, S. (2001): Behaviour of Hungarian Grey Cattle on grassland. VII. Timis Academy's Days, Timisoara, Romania, 7.
- Murphy, W. M.-Mena Barreto, A. D.-Silman, J. P.-Dindal, D. L. (1995): Cattle and Sheep grazing effects on soil organisms, fertility and compaction in a smooth-stalked meadowgrass-dominant white clover sward. *Grass and Forage Science*. 50: 191-194.
- Myrdal, J. (1998): Jordbruket under feodalismen. *Natur och Kultur/LTs förlag*, Boras, 300.
- Nagy G.-Pető K. (2001): A lábon álló gyepek termésének mérése. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 50: 139-154.
- Nyárai Horváth F.-Póti P.-Tasi J. (2005): A környezetkímélő ökológiai gazdálkodás lehetőségei és gyakorlata a kérődző állatok tartásában. Egyetemi jegyzet. Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Oksanen, L.-Virtanen, R. (1995): Topographic, altitudinal and regional patterns in continental and suboceanic heath vegetation of northern Fennoscandia. *Acta Botanica Fennica* 153: 1-80.
- Olf, H.-Ritchie, M. E. (1998): Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 261-265.
- Osoro, K.-Oliván, M.-Celaya, R.-Martínez, A. (1999): Effects of genotype on the performance and intake characteristics of sheep grazing contrasting hill vegetation communities. *Anim. Sci.* 69: 419-426.
- Parr, T. W.-Way, J. M. (1988): Management of Roadside Vegetation: The Long-Term Effects of Cutting. *The Journal of Applied Ecology* 25: 1073-1087.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentes Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- Penksza K.-Szentes Sz.-Dannhauser C.-Loksa G.-Házi J. (2010): A legeltetés hatása a gyepekre és természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli-medencében. *Természetvédelmi Közlemények* 16: 25-49.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentes Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemarhalegelő szezonális táplálóanyag tartalom alakulása, fajdiverzitás változása és ennek hatása a biomassza mennyiségére és összetételére pannon nedves gyeppen. *Növénytermelés* 62:(1) pp. 73-94.
- Pykälä, J. (2000): Mitigating human effects on European biodiversity through traditional animal husbandry. *Conservation Biology* 14: 705-712.
- Pykälä, J. (2004): Cattle grazing increases plant species richness of most species trait groups in mesic semi-natural grasslands. *Plant Ecology* 175: 217-226.
- Roath, L. R.-Krueger, W. C. (1982): Cattle grazing influence on a mountain riparian zone. *J. Range Manage.* 35 (1): 100-104.
- Rook, A. J.-Dumont, B.-Isselstein, J.-Osoro, K.-Wallis de Vries, M. F.-Parente, G.-Mills, J. (2004): Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – a review. *Biol. Conserv.* 119: 137-150.
- Rook, A. J.-Dumont, B.-Isselstein, J.-Mills, J.-Osoro, K.-Scimone, M.-Wallis de Vries, M. F. (2006): Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in sustainable grazing systems. In: Lloveras, J.-González Rodríguez, A.-Vázquez-Yanez, O.-Pineiro, J.-Santamaría, O.-Olea, L.-Poblaciones, M. J. (Eds.): Sustainable Grassland Productivity, Proc. 11th Gen. Meet. Euro. Grassl. Fed., Badajoz, Spain, 646-648.
- Rutter, S. M. (2006): Diet preference for grass and legumes in free-ranging domestic sheep and cattle: current theory and future application. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97 (1): 17-35.
- Sæther, N. H.-Bøe, K.-Vangen, O. (2006): Differences in grazing behaviour between a high and a moderate yielding Norwegian dairy cattle breed grazing semi-natural mountain grasslands. *Acta Scand. Sect. A: Anim. Sci.* 56: 91-98.
- Sala, O. E. (1988): The effect of herbivory on vegetation structure. In: Werger, M. J. A.-Van Der Aart, P. J. M.-During, H. J.-Verhoeven, J. T. A. (eds.): Plant form and vegetation structure: 317-330.
- Schmidt J. (1996): Takarmányozástan. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest, 151-152.
- Schuman, G. E.-Reeder, J. D.-Morgan, J. A.-Lechain, D. R.-Hart, R. H.-Elridge, D.-Freudenberger, D. (1999): Influence of grazing on the carbon and nitrogen balance of a mixed-grass prairie. People and rangelands: building the future. Proceedings of the VI. International Rangeland Congress, Australia. 230-232.
- Schütz, K. E.-Jensen, P. (2001): Effects of resource allocation on behavioural strategies: a comparison of red unglefowl (*Gallus gallus*) and two domesticated breeds of poultry. *Ethology* 107 (8): 753-765.
- Seithkeko, E. M. (1993): Effects of three grazing intensities on selected soil properties in semiarid West Texas. *African Journal of Range and Forage Science*. 10(2): 82-85.
- Snaydon, R. W. (1981): The ecology of grazed pastures. En: *Grazing Animals*. F. W. Morley. Ed. 79-104. Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam
- Steinwigger, A. (2001): Aspekte zur Weidehaltung von Milchkühen. 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, BAL Gumpenstein, 53-68.
- Szabó F. (1981): Lápi legelőn tartott húshasznú szarvasmarhák ásványianyag-ellátottsága. *Georgikon Napok kiadványa*. Keszthely
- Szemán, L. (1994-95): Grassland yield and seedbed preparation. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences, Gödöllő*, 45-51.
- Szentes, Sz.-Kenéz, Á.-Saláta, D.-Szabó, M.-Penksza, K. (2007a): Comparative researches and evaluations on grassland management and nature conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. *Cereal Research Communications* 35: 1161-1164.
- Szentes Sz.-Penksza K.-Tasi J. (2007b): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepeiben. *AWETH* 3: 127-149.

- Szentes Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009a): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. Gyepgazdálkodási Közlemények 7: 73-78.
- Szentes Sz.-Wichmann B.-Házi J.-Tasi J.-Penksza K. (2009b): Vegetáció és gyep termelés havi változása badacsonytördemici szürkemarha legelőkön és kaszálón. Tájökológiai Lapok 7(2): 319-328.
- Szentes, Sz.-Dannhauser, C.-Coetzee, R.-Penksza, K. (2011): Biomass productivity, nutrition content and botanical investigation of Hungarian Grey cattle pasture in Tapolca basin. AWETH 7(2): 180-198.
- Szentes, Sz.-Sutyinszki, Zs.-Szabó, G.-Zimmermann, Z.-Házi, J.-Wichmann, B.-Hufnágel, L.-Penksza, K.-Bartha, S. (2012): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C4 yellow bluestem. Cent. Eur. J. Biol. 7(6): 1055-1065.
- Tasi J. (2003): Gyep mérgező és gyomnövényei. Egyetemi jegyzet, Szent István Egyetem, Gödöllő
- Tasi J. (2006): Gyepnövények fenofázisainak hatása a minőségre és legelési sorrendre. PhD dolgozat, Szent István Egyetem, Gödöllő
- Tasi J.-Barcsák Z. (2001): Néhány gyepnövény fejlődési fázisa és takarmányminőségének változása közötti összefüggések vizsgálata. Növénytermelés, 50: 31-42.
- Tjardes, K. E.-Buskirk, D. D.-Allen, M. S.-Templeman, R. J.-Bourquin, L. D.-Rust, S. R. (2002): Neutral detergent fibre concentration in corn silage influences dry matter intake, diet digestibility and performance of Angus and Holstein steers. J. Anim. Sci. 80: 841-846.
- Tóth, E.-Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Migléc, T.-Tóthmérész, B.-Török, P. (2016): Livestock type is more crucial than grazing intensity: Traditional cattle and sheep grazing in short-grass steppes. Land Degradation & Development doi: 10.1002/ldr.2514.
- Török P.-Migléc T.-Valkó O. (2013): A természetközeli gyep szerepe a változatos élővilág és az ökológiai folyamatok fenntartásában. In: Török P. (szerk.): Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Budapest: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, 2013. pp. 7-10.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. PLoS ONE 9 (5): e97095.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóth, E.-Tóthmérész, B. (2016): Managing for composition or species diversity? – Pastoral and year-round grazing systems in alkali grasslands. Agriculture, Ecosystems & Environment doi: 10.1016/j.agee.2016.01.010
- Trotter, M. G.-Lamb, D. W.-Hinch, G. N.-Guppy, C. N. (2010): Global Navigation Satellite Systems (GNSS) livestock tracking: system development and data interpretation. Animal Production Science 50:616-623.
- Valkó O.-Deák B. (2013): Az ökológiai gyepgazdálkodás alapelvei – Természetvédelmi és gazdasági szempontok összehangolása. In: Török P. (szerk.): Gyeptelepítés elmélete és gyakorlata az ökológiai szemléletű gazdálkodásban. Budapest: Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet, 11-14.
- Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? Restoration Ecology 19: 9-15.
- Valkó, O.-Török, P.-Matus, G.-Tóthmérész, B. (2012): Is regular mowing the most appropriate and costeffective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? Flora 207: 303-309.
- Valkó, O.-Török, P.-Deák, B.-Tóthmérész, B. (2014): Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. Basic and Applied Ecology 15: 26-33.
- Valkó O.-Tóth K.-Deák B. (2015): Gyeprekonstrukció lecsapoló csatornák betemetésével a Hortobágyi Nemzeti Parkban. Természetvédelmi Közlemények 21: 373-382.
- Várallyay Gy. (2007): A gyepgazdálkodás szerepe az EU Talajvédelmi Stratégiájában. Gyepgazdálkodási Közlemények 5: 3-15.
- Vinczeffly I. (2001): Lehetőségeink a legeltetéses állattartásban. DGYN 17: 7-21.
- Wallis de Vries, M. F. (1994): Foraging in a landscape mosaic: diet selection and performance of free-ranging cattle in heathland and riverine grassland. Doctoral Thesis 1777. Wageningen Agricultural University, Wageningen, 161.
- Walt, G. (1994): Health Policy: An Introduction to Process and Power. Johannesburg: Witwatersrand University Press/London: Zed Press, Chapters 4-8.
- Warner, D. (2004): Der Einfluss des Erntezeitpunktes auf die Futterqualität sowie die Prognose des Futterwertes der Wiesen in Südtirol. Diplomarbeit an der Freien Universität Bozen, Italien. Bozen: 50-51.
- Wheeler, M. A.-Trlica, M. J.-Frasier, G. W.-Reeder, J. D. (2002): Seasonal grazing affects soil physical properties in a montain riparian community. Journal of Range Management 55. 49-56.
- Whitehead, D. C. (2000): Nutrient elements in grassland. CABI Publishing, UK. 1369.
- Willms, W. D.-Dormaar, J. F.-Adams, B. W.-Douwes, H. E. (2002): Response of mixed prairie to protection from grazing. Journal of Range Management 55: 210-216.
- II: http://www.grazinganimalsproject.org.uk/breed_profiles_handbook.html

